MORFOLOGIA DA FLOR E VISITANTES FLORAIS DE *Nerium oleander* (APOCYNACEAE)

Caio Henrique Ramos, Victória Sotti Batista, Wesley Onofre Soares*

Universidade Estadual de Maringá, UEM, PPG em Biologia Comparada, Maringá, PR, Brasil

*Autor correspondente: victoriasottybatista@gmail.com

Resumo

Nerium oleander L. (Apocynaceae) é espécie nativa da região do Mediterrâneo, que é utilizada amplamente no Brasil como planta ornamental. Possui látex tóxico a seres humanos e alguns animais; não apresenta néctar, oferecendo apenas grãos de pólen e látex como recompensas florais aos visitantes. Esse trabalho teve como objetivos realizar a descrição da morfologia floral, observação e identificação dos visitantes florais e avaliação da razão pólen/óvulo em indivíduos com distintas características florais. As flores foram descritas utilizando auxílio de microscópio estereoscópico. A análise dos visitantes florais foi realizada mediante observações, coletas e posterior identificação dos insetos de acordo com manuais de identificação entomológica. Os três tipos de flores encontrados têm morfologia semelhante, sendo diclamídeas, heteroclamídeas, monoclinas e hipóginas. Os resultados mostraram que o número maior de pétalas da flor rosa dobrada não influenciou no número de visitantes florais; foi observada ausência de néctar e baixa quantidade de grãos de pólen se comparado a outras espécies consideradas xenogâmicas. Assim, acredita-se que a espécie adota estratégias autogâmicas.

Palavras-chave: Autogamia, Entomofilia, Polinização, Recompensa floral

Abstract

Nerium oleander L. (Apocynaceae) is native from the Mediterranean region, it is a plant largely used as ornamental in Brazil. It has a toxic latex, and has no nectar, offering only pollen grains and latex as a floral reward. Thus, this study aimed to describe the floral morphology, observation and identification of the floral visitors, evaluate the pollen/ovule ratio in individuals of distinctive floral features. The flowers were described through a stereoscopic microscope. The analysis of floral visitors was carried out through observations, collecting, and then, the identification of the insects according to entomological identification manuals. The three types of flowers found have similar floral morphology, such as they are diclinous, heteroclamid, nomocline and hypogenous. The results showed that the highest number of petals of the folded rose flower did not influence the number of floral visitors; the absence of nectar and low amount of pollen grains were observed when compared to other xenogamous specie. Thus, it is putative that the species adopts autogamous strategies.

Keywords: Autogamy, Entomophily, Floral rewards, Pollination

Introdução

Nerium oleander L., popularmente conhecida como oleandro e espirradeira, pertence à família Apocynaceae, tem porte arbustivo ou arbóreo, variando de 3 a 5 metros de altura; é espécie nativa da região mediterrânea, mais especificamente da Europa e África (LORENZI, 2003). A planta possui folhas simples, de filotaxia verticilada ou oposta, coriáceas, lanceoladas, de coloração verde opaca; suas flores podem ser encontradas nas cores rosa, amarela, branca e vermelha e podem ser simples ou dobradas; a floração ocorre entre os meses de setembro a março (LORENZI, 2003; PIVETTA, 2012). Devido à coloração de suas flores e floração exuberantes, a espécie é muito utilizada no paisagismo de parques e praças no Brasil (LORENZI, 2003; PIVETTA, 2012).

Nerium oleander é planta latescente (característica típica de Apocinaceae), cujo látex, presente em todas as partes da planta, inclusive frutos, apresenta substâncias cardiotóxicas como neerina e oleandrina, que podem levar um homem adulto a morte se ingeridas. Segundo Pinto et al. (2017), essa planta é considerada uma das espécies mais tóxicas existentes, podendo causar inúmeros sintomas e mal-estar no indivíduo intoxicado, como por exemplo, transtornos visuais, dor de cabeça, edema pulmonar

podendo levar até ao coma. A toxicidade dessa planta é amplamente investigada na literatura (BANDARA et al., 2010; PEDROSO et al., 2009; PIVETTA et al., 2012).

A literatura registra dados sobre a biologia reprodutiva e polinização de *N. oleander* (CRUDEN 1977; HERRERA 1991; PARASHURAN et al., 2019), que merecem ser complementados quanto ao detalhamento da morfologia floral e dos insetos que visitam as flores em novas condições ambientais. Assim, o presente trabalho teve como objetivos: a) analisar a morfologia floral de três espécimes dessa espécie, que apresentam flores com diferentes cores; b) identificar os visitantes e seu comportamento nas flores; e c) determinar a razão pólen/óvulo nas flores da espécie.

Material e métodos

Seleção da espécie - Para desenvolvimento do trabalho foram utilizados 3 indivíduos arbóreos de *Nerium oleander*: um com flores de coloração vermelha (V), outro com flores dobradas e de coloração rosa (RD), e um terceiro espécime com flores rosas claras com o centro amarelo (RA) (Fig. 6).

Local de estudo (Fig. 1) - Os 3 indivíduos arbóreos selecionados estão situados em via pública (arborização urbana), na Vila Esperança (próximo à Universidade Estadual de Maringá - UEM), no município de Maringá-PR. Os exemplares V e RD estão localizados à rua Múcio Leão, dispostos um ao lado do outro. O exemplar RA está situado na Rua José Lins do Rêgo. A localização das plantas pode ser observada na Figura 1.

Período de observação - O estudo foi realizado no período de 14 de fevereiro de 2020 a 11 de março de 2020, sendo as coletas, observações de visitantes florais e análises de pólen e óvulo realizadas entre os dias 17 e 20 de fevereiro.

Morfologia floral - Primeiramente foram coletadas três flores abertas de cada um dos indivíduos V, RD e RA. Esse material foi levado para o laboratório e analisado de acordo com terminologia adotada por Souza et al. (2016). A análise da flor (três amostras utilizadas no estudo), inteira e secionada longitudinal e transversalmente, foi feita com o auxílio de microscópio estereoscópico.



Figura 1. Vista parcial da Vila Esperança, Maringá, mostrando a localização dos indivíduos arbóreos utilizados no estudo.

Observação e coleta de visitantes florais - A metodologia empregada na captura e observação do comportamento dos visitantes florais foi baseada em Mélo et al. (2010). Os visitantes florais foram observados de acordo com seu comportamento, a fim de verificar quais eram os possíveis polinizadores, e capturados utilizando rede entomológica. Essas observações ocorreram em um total de 6 horas divididas em 2 dias; no período da manhã, as observações foram realizadas das 08 horas às 09 horas, no início de tarde, das 13 horas às 14 horas, e no final de tarde, das 17 horas às 18 horas. Os insetos capturados foram armazenados em potes de vidro, contendo álcool 70% e, posteriormente, foram fixados em uma placa de isopor de forma que facilitasse a visualização e identificação.

Verificação da presença de néctar – A presença de néctar foi investigada, como recurso floral. Foram isolados 3 botões em estágio avançado de desenvolvimento de cada um dos indivíduos estudados, com envoltório de microtule (Fig. 2). Esses botões isolados foram observados até sua abertura. Após sua abertura, foram coletados e levados ao laboratório, onde foram corados com Vermelho Neutro a fim de verificar a presença de carboidratos, indicando a presença de estruturas secretoras.



Figura 2. Botões isolados de *Nerium oleander* com envoltório de microtule para análise de néctar.

Contagem de pólen (Fig. 3) - Para o cálculo da razão pólen-óvulo, a metodologia foi adaptada de Cruden (1977). A estimativa de pólen foi feita a partir de botões florais em estágio avançado de desenvolvimento, que haviam sido previamente isolados.

A extração de pólen das anteras foi realizada mediante seleção de uma antera de cada flor e secionada longitudinalmente ao meio. Essa porção foi esfregada uniformemente em uma lâmina contendo glicerina 33%, dividida em quatro quadrantes iguais; destes quadrantes apenas um foi contado (Fig. 3). Esse procedimento foi repetido em três flores de cada indivíduo, em que a quantidade de pólen de cada flor foi estimada a partir de cálculo feito pela multiplicação da contagem de um quadrante pelo número total de quadrantes (4), multiplicando esse resultado por dois, obtendo a estimativa da quantidade de grãos de pólen presentes em uma única antera inteira; finalmente esse valor foi multiplicado pela quantidade de anteras presentes em uma flor (5), representando a estimativa do total de grãos de pólen presentes em cada flor.



Figura 3. Lâmina dividida em quatro quadrantes para contagem de grãos de pólen.

Contagem de óvulos - Para a contagem de óvulos, a metodologia foi adaptada dos estudos de Parashuram et al. (2019). O número de óvulos foi estimado observando-se as sementes em início de desenvolvimento de frutos jovens (Fig. 4), sendo coletados três frutos jovens (Fig. 4) de cada indivíduo analisado. Esses frutos foram divididos transversalmente em duas partes e foi realizada a contagem de óvulos, incluindo os abortivos em uma parte de cada fruto. Para o auxílio da contagem foi utilizado um microscópio estereoscópico do laboratório de histologia vegetal da UEM. Ao final da contagem, o valor obtido foi multiplicado por dois, obtendo-se o valor de óvulos presentes em um fruto.



Figura 4. Frutos jovens de *Nerium oleander* secionados longitudinalmente.

Resultados e discussão

Morfologia da flor (Fig. 6)

As flores de coloração rosa e pétalas dobradas apresentam pedicelo e receptáculo pouco desenvolvido. São flores pentâmeras, cíclicas, diclamídeas, heteroclamídeas e actinomorfas. Apresentam cinco sépalas separadas (cálice dialissépalo) e corola com 10 a 15 pétalas. As pétalas mais internas são coesas (corola interna gamopétala) e organizam-se formando um tubo que envolve os órgãos reprodutivos. As pétalas mais externas são livres (corola externa dialipétala). Todas as pétalas apresentam estruturas atraentes, chamadas de guia de néctar. O androceu tem cinco estames, gamostêmones, de mesma altura, com anteras longitudinais em formato de flecha em sua extremidade, com um prolongamento piloso que se une aos demais em forma de espiral mantendo o gineceu

encoberto. Não foram detectados estaminódios em nenhuma das flores analisadas. O gineceu é unipistilado, envolvido pelos estames; o ovário é súpero e bicarpelar com placentação axial. A flor, por apresentar ambos os sexos, é monoclina ou hermafrodita.

As flores de coloração vermelha e rosa com amarelo têm morfologia semelhante às flores de coloração rosa, com pétalas dobradas. Em nenhuma das flores foi encontrado néctar. É possível, portanto, que os prolongamentos das pétalas e os guias de néctar possuam outra função na interação com os visitantes florais.

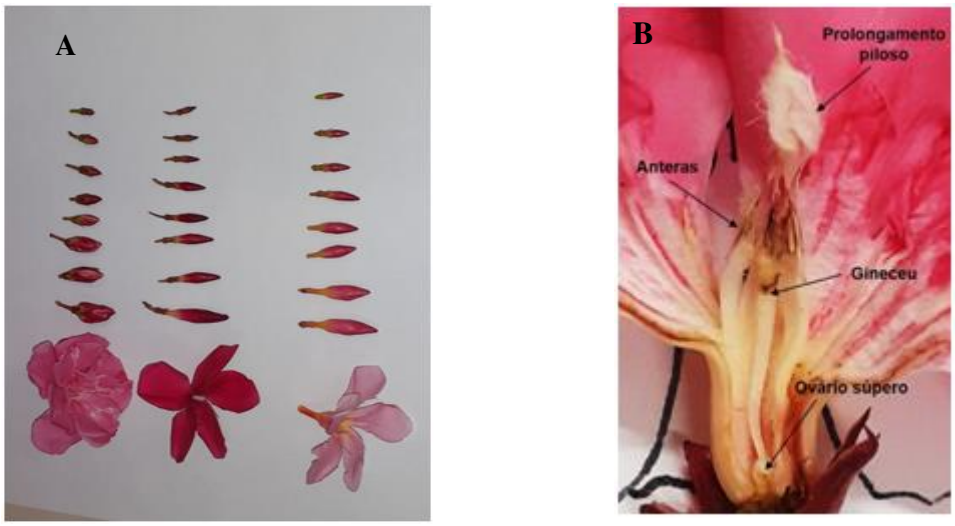


Figura 6. Mofologia da flor dos espécimes de *Nerium oleander*. A. Estágios da antese das três variedades florais. B. Flor secionada longitudinalmente, mostrando o perianto e os aparelhos reprodutivos.

A morfologia das flores de *Nerium oleander* aqui analisadas (ambiente urbano) não mostrou diferença significativa, quando comparada com as flores da mesma espécie, ocorrentes em ambiente natural e descritas por Parashuram et al. (2019) e Herrera (1991). Isso significa que os caracteres florais dessa espécie se mantêm, mesmo em locais bem distintos de seu ambiente natural.

Visitantes florais (Tabela 1)

Foram coletados 18 indivíduos de insetos de duas ordens diferentes, Hymenoptera e Diptera, visitando as flores (Tabela 1). As abelhas da espécie *Scaptotrigona bipunctata* visitaram a planta com mais frequência, porém não à procura de pólen, e sim da coleta de látex nos botões florais que, provavelmente, serviriam para construção ou fortalecimento da colmeia, o que foi tratado como comportamento peculiar. Outras espécies foram observadas em menor proporção e procuravam por pólen como recurso.

Tabela 1. Visitantes florais coletados nas flores de *Nerium oleander*.

	Visitantes	Tipo de flor	Local de Coleta	Horário
1	*Scaptotrigona bipunctata*	Rosa dobrada	Botão	08:13
2	*Scaptotrigona bipunctata*	Rosa dobrada	Botão	08:28
3	Hymenoptera - Apidae 1	Rosa dobrada	Dentro da Flor	13:46
4	*Scaptotrigona bipunctata*	Rosa dobrada	Botão	17:23
5	*Scaptotrigona bipunctata*	Rosa dobrada	Botão	17:55
6	*Eristalinus taeniops*	Rosa dobrada	Dentro da Flor	08:26
7	*Apis mellifera*	Rosa dobrada	Dentro da Flor	08:50
8	Hymenoptera - Formicidae 1	Vermelha	Dentro da Flor	08:53
9	Hymenoptera - Apidae 2	Rosa e amarela	Dentro da Flor	08:10
10	Hymenoptera - Apidae 3	Rosa e amarela	Dentro da Flor	08:23
11	Hymenoptera - Apidae 4	Rosa e amarela	Dentro da Flor	08:47
12	Hymenoptera - Apidae 5	Rosa e amarela	Dentro da Flor	13:13
13	Hymenoptera - Apidae 6	Rosa e amarela	Dentro da Flor	13:35
14	Hymenoptera - Apidae 7	Rosa e amarela	Dentro da Flor	13:52
15	*Apis mellifera*	Rosa e amarela	Dentro da Flor	08:33
16	Hymenoptera - Apidae 8	Rosa e amarela	Dentro da Flor	08:45
17	Hymenoptera - Apidae 9	Rosa e amarela	Dentro da Flor	08:56
18	*Fannia caniculares*	Rosa e amarela	Dentro da Flor (Morta)	13:05

Alguns visitantes florais não puderam ser capturados devido à altura da planta observada. Como exemplo, pode-se citar *Bombus pratorum* (Fig. 7A) que realizou coleta de pólen.



Figura 7. Flores de *Nerium oleander* com visitantes. A. Indivíduo de *Bombus pratorum* coletando pólen. B. Indivíduo de *Scaptotrigona bipunctata* visitando botão floral.

Foi observada a presença de visitantes em botões e flores abertas, de modo que apenas os indivíduos de *Scaptotrigona bipunctata* (Fig. 7B) visitavam os botões florais, enquanto indivíduos de outras espécies visitavam flores abertas para coletar os recursos oferecidos pelas flores. Outro comportamento peculiar observado, além da visitação de botões florais, foi a presença de apenas um indivíduo da família Formicidae presente nas pétalas da flor de coloração vermelha.

O número maior de pétalas da flor rosa dobrada não influenciou no número de visitantes florais. Dessa forma descartamos a hipótese que, devido a flor rosa dobrada ter mais pétalas, consequentemente, apresentaria maior visitação de insetos, já que as pétalas estão relacionadas com a atração de visitantes.

Nossos resultados mostram maior diversidade de visitantes florais, quando comparados com registros de trabalhos anteriores, como verificado, por exemplo, no trabalho de Herrera (1991), que registrou apenas oito insetos em dois anos de observação. É possível explicar essa diferença devido à diversidade de insetos polinizadores, que ocorre nas regiões tropicais, onde esse estudo foi realizado.

Os insetos menores, provavelmente, possuem maior capacidade de polinização de *Nerium oleander* que os insetos maiores, considerando que apenas os insetos menores adentravam completamente ao tubo floral. Além disso, o gineceu está localizado abaixo do androceu e os estames estão unidos/fundidos entre si. Por outro lado, abelhas maiores

utilizam a probóscide como se procurassem néctar e isso faz dessas abelhas possíveis polinizadoras.

Razão Pólen-Óvulo (P:O) (Tabela 2)

A razão P:O de cada um dos três indivíduos estudados foi estimada para caracterizar seu sistema reprodutivo. De acordo com Cruden (1977), quanto maior o valor da razão P:O, maior a dependência da planta pela polinização cruzada, como se verifica, por exemplo, em espécies xenogâmicas obrigatórias que apresentam boa recompensa floral e possuem polinizadores muito efetivos. Entretanto, esse não é o caso de *Nerium oleander*, que se caracteriza pela ausência de néctar e baixa quantidade de grãos de pólen. Assim, *Nerium oleander*, possivelmente, deve adotar estratégias autogâmicas na sua reprodução, como sugerido por Herrera (1991).

Como pode ser visto na Tabela 2, o indivíduo de flor rosa dobrada (RD) foi o que apresentou o maior resultado da razão P:O, igual a 102 grãos de pólen por óvulo, tendo, consequentemente, menor média de óvulos se comparado com os outros indivíduos (90) e uma média de 9.213 grãos de pólen por botão. Entretanto, seu número de visitantes florais é o segundo maior o que torna necessário um estudo o sobre provável polinizador para entender quantos desses visitantes são polinizadores efetivos.

O indivíduo de flor Vermelha (V), que apresentou razão P:O de 88,6 com média de 112 óvulos dentre as três variantes, ficou em segunda posição. Contudo, foi o indivíduo que obteve menor quantidade de visitantes florais. Mesmo com número baixo de visitantes florais, esse indivíduo apresentou quantidade de frutos significativa, se comparado com os outros dois indivíduos e a maior média de pólens 9.920. Com base nisso, pode-se afirmar que nesse estudo a quantidade de pólen (recompensa floral) não está relacionada ao número de visitantes florais.

Tabela 2. Valores obtidos através da contagem do número de grãos de pólen e óvulos e cálculo do índice P:O. de *Nerium oleander*.

	1/8	Antera	Botão	Média (Grãos de Pólen)	Óvulos	Média (Número de óvulos)	P:O
Rosa dobrada (RD)							
1	244	1.952	9.760		69		
2	182	1.456	7.280	9.213	96	90	102
3	265	2.120	10.600		106		
Vermelha (V)							
1	280	2.240	11.200		84		
2	220	1.760	8.800	9.920	126	112	88,6
3	244	1.952	9.760		126		
Rosa com amarelo (RA)							
1	150	1.200	6.000		132		
2	137	1.096	5.480	6.307	142	137	46
3	186	1.488	7.440		138		

Por fim, o indivíduo de flor Rosa com Amarelo (RA) apresentou a menor razão P:O, igual a 46. Por outro lado, ele mostrou maior quantidade de óvulos, com a média de 136 óvulos, entre os três frutos do mesmo indivíduo. Além disso, observou-se também maior número de visitantes florais em relação aos outros indivíduos estudados. Esse espécime, portanto, parece tirar proveito das raras ocasiões de polinização efetiva para gerar maior número de sementes viáveis, em detrimento do pouco pólen que chega em seu gineceu, devido à sua morfologia floral. Enfatiza-se que ele foi o indivíduo que apresentou maior quantidade de frutos mesmo possuindo a menor média de grãos de pólen. Acredita-se que este indivíduo pode estar sob um efeito fundador artificial, pois encontra-se mais isolado em relação aos demais indivíduos.

Mesmo com essas variações, os três indivíduos ainda podem ser classificados com o mesmo sistema reprodutivo. A média dos resultados da razão P:O dos três indivíduos de *Nerium oleander* nos mostram que, de acordo com os estudos de Cruden (1977), a

espécie pode ser classificada como autogâmica facultativa. Isso é reforçado com base em outras características da espécie, registradas noutras investigações (PARASHURAN et al., 2019; HERRERA, 1991), como, por exemplo, a auto-compatibilidade e ausência de néctar. Assim, é possível que a polinização ocorra raramente nessa espécie (CRUDEN, 1977), mesmo sendo uma planta introduzida em ambiente com diferente clima e com maior número de visitantes florais, em relação a outros estudos (HERRERA, 1991). Nossos resultados sugerem que a autogamia facultativa ainda persiste em *Nerium oleander* e que os raros casos de polinização que acontecem são bem aproveitados pela quantidade de óvulos na flor.

Conclusão

Os três tipos florais de *Nerium oleander* têm morfologia semelhante, variando apenas a coloração e o número de pétalas da corola. As flores dessa espécie são desprovidas de néctar, sendo o pólen e o látex os principais recursos oferecidos aos visitantes florais. Nossos resultados indicaram que os insetos de menor tamanho foram mais eficientes na coleta dos recursos. A razão P:O calculada permitiu classificar a espécie como autogâmica facultativa.

Referências

BANDARA, V.; WEINSTEIN, S.A.; WHITE, J. & EDDLESTRON, M. A review of the natural history, toxinology, diagnosis and clinical management of *Nerium oleander* (common oleander) and *Thevetia peruviana* (yellow oleander) poisoning. **Toxicon,** v. 56, n. 3, p. 273-281. 2010. https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2010.03.026

CRUDEN, R.W. Pollen-Ovule Ratios: A conservative indicator of Breeding systems in flowering plants. **Evolution**, v. 31, n. 1, p. 32-46, 1975. doi:10.2307/2407542 1975.

HERRERA, J. The reproductive biology of a riparian mediterranean shrub, *Nerium oleander* L. (Apocynaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 106, n. 2, p. 147-172, 1991. https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1991.tb02289.x

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V. & BACHER, L.B. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.

MÉLO, D.B.M.; BUARQUE, A; PAULINO, A.S.; FREITAS, B. M.; SILVA, J.R. & SILVA, L.A. **Visitantes florais, frequência de visitas e comportamento de pastejo**

dos potenciais polinizadores em abóbora (*Curcubita moschata* D. var. Jacarezinho). Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Alagoas, 2010.

PARASHURAM, M.; RAJADURAL, K. R.; HARIPRIYA, S. & JONH-JOEL, A. Reproductive biology studies in *Nerium* cultivars (*Nerium oleander* L.). **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 8, n.7, p. 377-392. 2019.

PEDROSO, P.M.O.; BANDARRA, P.M.; BEZERRA-Jr. P.S.; RAYMUNDO, M.R.B.; BORBA, M.R.; LEAL, J.S. & DRIEMEIER, D. Intoxicação natural e experimental por *Nerium oleander* (Apocynaceae) em bovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 404-408, 2009.

PINTO, F. M.; SILVA, V.X. & MOMESSO, L. S. ***Nerium oleander* L. (Apocynaceae): descrição botânica e atividades biológicas.** Faculdades Integradas de Ourinhos (FIO). Anais CIC. Ourinhos, 2017. Disponível em: <https://cic.unifio.edu.br/anaisCIC/anais2017/pdf/07_05.pdf>. Acesso em 30/02/2020.

PIVETTA, K.F.L.; PEDRINHO, D.R.; FÁVERO, S.; BATISTA, G.S. & MAZZINI, R.B. Época de coleta e ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de espirradeira (*Nerium oleander* L.). **Revista Árvore**, v. 36, n.1, pp.17-23, 2012.

SOUZA, L.A.; ROSA, S.M.; MOSCHETA, I.S.; MOURÃO, K.S.M.; RODELLA, R.A. & ROCHA, D.C. **Morfologia e anatomia vegetal: técnicas e práticas.** Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016.